

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 196 25 094 A 1

(51) Int. Cl. 6:
B 65 D 37/00
B 65 D 65/40
C 08 L 77/00
A 22 C 13/00

- (71) Anmelder:
Kalle Nalo GmbH, 65203 Wiesbaden, DE
- (74) Vertreter:
Zounek, N., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 65203 Wiesbaden

- (72) Erfinder:
Heide, Christian auf der, 49080 Osnabrück, DE;
Heide, Dirk auf der, Dipl.-Ing., 49594 Alphausen, DE;
Hammer, Klaus-Dieter, Dr., 55120 Mainz, DE;
Stenger, Karl, Dipl.-Ing., 65385 Rüdesheim, DE

- (54) Raupenförmige Verpackungshülle
- (57) Die Erfindung betrifft eine biaxial streckorientierte und thermofixierte ein- oder mehrschichtige raupenförmige Verpackungshülle auf Polyamidbasis, die eine Raffdichte von bis zu 1 : 200, bei einer Länge der gerafften Raupe von 40 bis 100 cm aufweist sowie ein Verfahren zur Herstellung der Verpackungshülle.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine raupenförmige Verpackungshülle auf der Basis von Polymerblends, insbesondere eine künstliche Wursthülle auf der Basis von Polyamid, die aus biaxial streckorientiertem und thermofixiertem Schlauchmaterial gerafft ist.

Es gibt bereits zahlreiche Kunststofffolien zur Verpackung von pastös oder schmelzflüssig abfüllbaren Lebensmitteln. In der Regel werden sie auf der Basis von Polyethylenterephthalat (PET), Polyvinylidenchlorid (PVDC) und Polyamid (PA) hergestellt. Biaxial verstreckte PET-Hüllen eignen sich jedoch nicht für Koch- und Brühwurst, da sie sich kaum dehnen lassen und auch nur wenig schrumpfen können. PVDC-Hüllen sind zwar wesentlich dehnbarer, verlieren aber nach dem Füllen leichter ihre Form. Dies wird besonders deutlich, wenn die Würste über längere Zeit hängen. Polyamidhüllen sind dehnbarer, schrumpfen mehr und sind deshalb für Koch- und Brühwurst besser geeignet.

In der DE-A 28 50 182 (~ GB-A 2 035 198) ist eine in Längs- und Querrichtung schrumpffähig verstreckte und thermofixierte, einschichtige Hülle aus einem aliphatischen Polyamid, dessen Glasumwandlungspunkt im trockenen Zustand mindestens 48°C beträgt und sich bei Feuchtigkeitsaufnahme auf mindestens 3°C erniedrigt, beschrieben. Konkret offenbart sind Polyamid 6 (= Polycaprolactam), Polyamid 7 [= Poly(7-amino-heptansäurelactam) = Poly(x-önanthsäurelactam)], Polyamid 6,6 (= Polyamid aus Hexamethylendiamin und Adipinsäure) und Polyamid 6,10 [= Polyamid aus Hexamethylendiamin und Decandisäure (= Sebacinsäure)].

Eine ähnliche Hülle ist in der DE-A 28 50 181 (~ GB-A 2 035 198) beschrieben. Sie besteht aus einem Polymerblend, das neben dem aliphatischen Polyamid noch ein Ionomerharz, ein modifiziertes Ethylen/Vinylacetat-Copolymer und/oder ein quartäres Polymer mit Einheiten aus Ethylen, Butylen, einer aliphatischen, ethylenisch ungesättigten (C_3-C_5)Carbonsäure und einem Ester dieser Carbonsäure mit (C_1-C_8)Alkoholen enthält. Die Hülle zeigt nach dem Anschneiden eine verringerte Neigung zum Weiterreißen. Diese Hüllen werden ebenfalls für Koch- und Brühwurst verwendet. Das Wurstbrät muß jedoch mit einem Druck von etwa 0,3 bis 0,6 bar eingefüllt werden, um die Hülle zu dehnen.

Da das Wurstbrät nach dem Brühen an Volumen verliert, muß die Hülle diesen Verlust ausgleichen, damit sie faltenfrei anliegt, d. h. sie muß in gleichem Maß schrumpfen wie ihr Inhalt. Die bekannten Hüllen sind aber nur begrenzt schrumpffähig und werden deshalb während des Füllvorgangs gelehnt. Der notwendige Fülldruck liegt dabei an der Grenze des mit den bekannten Wurstfüllmaschinen Möglichen. Bei einer Handabfüllung ist der Druck so gering, daß sich solche Hüllen vom Wurstbrät lösen ("die Hülle stellt ab") und Falten bilden würden, was die Wurst in den Augen des Verbrauchers "unansehnlich" und "nicht mehr frisch" erscheinen ließe.

Eine einschichtige Wursthülle aus einem Polyamid, das mindestens 5% seines Gewichts an Wasser aufnehmen kann, ist in der DE-A 32 27 945 (~ US-A 4 560 520/4 601 929) offenbart. Sie neigt weniger dazu, nach dem Anschneiden weiter aufzureißen, als die aus der DE-A 28 50 182 bekannte Wursthülle. Ausgangsmaterialien für diese Hülle sind insbesondere Polyamid 6 und Polyamid 6,6. Hergestellt wird sie durch Extrudieren, Verstrecken des extrudierten Schlauchs in Längs- und Querrichtung und anschließendes vollständiges Thermofixieren unter kontrollierter Schrumpfung. Die kontrollierte Schrumpfung beträgt in jeder Richtung 15% bis etwa 40%, im Regelfall etwa 20%. Auch hier muß die Hülle durch erhöhten Druck während des Füllens aufgeweitet werden, wenn sie später faltenfrei bleiben soll.

Die mechanischen Eigenschaften von verstreckten Polyamidhüllen hängen stark von ihrem Wassergehalt ab. Es ist ein Mindestwassergehalt erforderlich, um die Hüllen während des Füllvorgangs ausreichend dehnbar und geschmeidig zu halten. Wasser und Wasserdampf erhöhen aber während des Brühens diesen Wassergehalt so, daß die mechanischen Eigenschaften der Hüllen negativ beeinflußt werden.

Eine einschichtige Hülle auf Polyamidbasis für Koch- und Brühwürste, die auch beim Brühen formstabil bleibt, ist in der EP-A 0 176 980 (= US-A 4 659 599) offenbart. Sie besteht aus einem Gemisch von Polyamid und Polyester. Das Polyamid ist ein gesättigtes, lineares, aliphatisches Polyamid, insbesondere PA 6, der Polyester ein Polyterephthalsäureester und/oder ein Copolyester mit Terephthalsäure- und Isophthalsäure-Einheiten. Durch die Polyester-Beimischung ist die Hülle relativ trüb und zeigt einen unnatürlichen metallischen Glanz. Sie ist zudem nur wenig dehnbar und muß unter vergleichbar hohem Druck gefüllt werden, wenn sie faltenfrei sein soll.

Die einschichtige, biaxial streckorientierte und thermofixierte Wursthülle gemäß der DE-A 39 43 024 (~ US-A 5 326 613) ist glasklar, schimmert nicht metallisch oder perlmuttartig und zeigt eine hohe Rückstellelastizität. Hergestellt ist sie aus einem Polymerblend bestehend aus Polycaprolactam (= Polyamid 6) und einem aromatischen Copolyamid aus Hexamethylendiamin-, Terephthalsäure- und Isophthalsäure-Einheiten. Auch diese Hülle ist in erster Linie für die maschinelle Abfüllung unter Druck vorgesehen. Sie ist für eine manuelle Abfüllung weniger geeignet, weil sie meist nicht geschmeidig genug ist.

In der EP-A 0 573 306 ist eine schlauchförmige, mehrschichtige, biaxial verstreckte, schrumpffähige Wursthülle beschrieben. Die Hülle enthält eine Schicht aus einem Polymerblend, bestehend aus Polyamid 6 und mindestens 5 Gew.-% eines Copolyamids (z. B. PA 6,12 oder PA 6/69). Diese Schicht ist von anderen Schichten umgeben, speziell von Polyolefinschichten. Die Polyamidschicht ist im Vergleich zu den Polyolefinschichten relativ dünn. Die in der EP-A konkret offenbarten Nahrungsmittelhüllen sind sämtlich sechsschichtig.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine raupenförmige Verpackungshülle, insbesondere für Kranzwürste zur Verfügung zu stellen, die im ungerafften Zustand eine Länge von 50 bis 100 m aufweist, sehr dicht raffbar ist und ohne Wässerung sofort maschinell mit Wurstbrät abfüllbar ist.

Dies Aufgabe wird erfundungsgemäß in der Weise gelöst, daß auf das Schlauchmaterial vor dem Raffen eine Sprühlösung aufgetragen ist, die einen Emulgator enthält, daß die Raffdichte bis zu 1 : 200 und die Länge der gerafften Raupe 40 bis 100 cm beträgt und die Raupe einen Außenndurchmesser von 25 bis 90 mm und einen Innendurchmesser von 12 bis 45 mm aufweist.

Die Festigkeit der Hülle darf während des Brühens (dies geschieht in der Praxis bei einer Temperatur von

etwa 80°C) nicht so weit abnehmen, daß sie platzt oder einreißt. Beim Abkühlen muß die Hülle mit dem Inhalt schrumpfen, ohne abzustellen oder gar Falten zu bilden. Dadurch wird gleichzeitig verhindert, daß sich Wurstgelle unter der Hülle ansammelt. Sie soll zudem immer soviel Spannung haben, daß die Wurst einen prallen und frischen Eindruck macht. Sie soll ausreichend geschmeidig sein und einen weichen Griff haben, damit sie auch für die manuelle Abfüllung der Wurst (bei einem gegenüber dem maschinellen Füllen vermindernden Druck) geeignet ist. Der zum Verschließen der Wurstenden üblicherweise verwendete Metallclip soll auf der Hülle möglichst rutschfest sitzen, d. h. die Hülle soll eine hohe Reibung gegenüber Metall aufweisen. Die Hülle soll für Wasserdampf und Sauerstoff wenig durchlässig sein, um den Gewichtsverlust während der Lagerung gering zu halten und einem Verderb durch Oxidation vorzubeugen. Die Hülle ist im allgemeinen durch Farbpigmente bzw. Farbstoffe gefärbt, sie kann aber auch transparent sein und einen ansprechenden Glanz haben, da Würste in einer trüben oder milchigen Hülle vom Verbraucher wenig geschätzt werden. Sie soll schließlich aus preiswerten Rohstoffen einfach herstellbar sein.

Die Weiterbildung der raupenförmigen Verpackungshülle ergibt sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 5. In bevorzugter Weise enthält das Schlauchmaterial eine Polymermischung aus Polyamid 6 und 10 bis 90 Gew.-% eines Copolyamids aus Hexamethylendiamin-, Isophthalatsäure- und Terephthalsäure-Einheiten. Insbesondere enthält das Schlauchmaterial eine Polymermischung aus Polyamid 6 und 10 und bis 30 Gew.-% eines Copolyamids.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung besteht das Schlauchmaterial aus

- a) Polyamid 6,
- b) 5 bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht aller Polymere in der Schicht, eines
 - b₁) aliphatischen Copolyamids mit Einheiten der Formeln $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_5-\text{CO}-$ und $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_m-\text{CO}-$, wobei m eine ganze Zahl von 7 bis 11 ist, und/oder eines
 - b₂) aliphatischen Copolyamids mit Einheiten der Formeln $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_5-\text{CO}-$, $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_n-\text{NH}-$ und $-\text{CO}-[\text{CH}_2]_o-\text{CO}-$, wobei n eine ganze Zahl von 6 bis 12 und o eine ganze Zahl von 7 bis 10 ist, gegebenenfalls
- c) bis zu 20 Gew.-% eines amorphen Copolyamids mit Hexamethylendiamin-, Terephthalsäure- und Iso-phthalatsäure-Einheiten und gegebenenfalls
- d) bis zu 20 Gew.-% eines mit Carboxygruppen modifizierten Polyoleins.

Die Summe der Gewichtsprozente der Komponenten a) bis d) ist gleich 100, wenn keine der weiter unten genannten Bestandteile hinzugefügt werden.

Das molare Verhältnis der Einheiten der Formel $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_5-\text{CO}-$ zu denen der Formel $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_m-\text{CO}-$ in dem aliphatischen Copolyamid b₁) beträgt bevorzugt von 95 : 5 bis 20 : 80, besonders bevorzugt von 60 : 40 bis 30 : 70. Das molare Verhältnis der Einheiten der Formel $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_5-\text{CO}-$ zu denen der Formeln $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_n-\text{NH}-$ und $-\text{CO}-[\text{CH}_2]_o-\text{CO}-$ in den aliphatischen Copolyamiden b₂) beträgt bevorzugt von 95 : 5 bis 25 : 75, besonders bevorzugt von 70 : 30 bis 30 : 70. Die Einheiten der Formeln $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_n-\text{NH}-$ und $-\text{CO}-[\text{CH}_2]_o-\text{CO}-$ liegen dabei in praktisch äquimolaren Mengen vor.

In den aliphatischen Copolyamiden b₁) ist m bevorzugt 7 oder 11, d. h. die Einheiten der Formel $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_m-\text{CO}-$ sind bevorzugt solche aus 8-Amino-octansäure (= 8-Amino-caprylsäure) oder 12-Amino-dodecansäure (= 12-Amino-laurinsäure).

In den aliphatischen Copolyamiden b₂) ist n bevorzugt 6 und o bevorzugt 7, 8 oder 10, d. h. die Einheiten der Formel $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_n-\text{NH}-$ sind bevorzugt solche aus Hexan-1,6-diyldiamin (= Hexamethylendiamin) und die Einheiten der Formel $-\text{CO}-[\text{CH}_2]_o-\text{CO}-$ sind bevorzugt solche aus Nonandsäure (= Azelainsäure), Decandsäure (= Sebacinsäure) oder Dodecandsäure. Das Copolyamid aus Hexamethylendiamin und Azelainsäure wird allgemein als Polyamid 69 (oder Polyamid 6,9), das aus Hexamethylendiamin und Sebacinsäure als Polyamid 610 (oder Polyamid 6,10) und das aus Hexamethylendiamin und Dodecandsäure als Polyamid 612 (oder Polyamid 6,12) bezeichnet. Das Copolyamid mit Einheiten aus ϵ -Caprolactam, Hexamethylendiamin und Azelainsäure wird schließlich als Polyamid 6/69 bezeichnet. Hölle, die die Komponente b₂) enthalten, zeigen eine besonders gute Transparenz.

Der Anteil der Komponente b) beträgt bevorzugt 10 bis 30 Gew.-%, der des — durch die Terephthalsäure- und Isophthalatsäure-Einheiten teilweise aromatischen — amorphen Copolyamids c) bevorzugt 5 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht aller Polymere in der Schicht. Copolyamide mit Hexamethylendiamin- und Terephthalsäure- bzw. Isophthalatsäure-Einheiten werden abgekürzt als PA 6-T bzw. PA 6-I bezeichnet.

Das mit Carboxygruppen modifizierte Polyolefin d) ist bevorzugt ein Copolymer mit Einheiten aus Ethylen und (Meth)acrylsäure. (Meth)acrylsäure steht dabei für Acrylsäure und Methacrylsäure. Die (Meth)acrylsäure-Einheiten haben darin bevorzugt einen Anteil 2 bis 25 Gew.-%. Der Anteil der Komponente d) beträgt bevorzugt ebenfalls 5 bis 15 Gew.-%, wiederum bezogen auf das Gesamtgewicht der Polymeren in der Schicht. Vor allem die Komponenten c) und d) bewirken die verringerte Durchlässigkeit der Hülle für Sauerstoff und Wasserdampf.

Die erfindungsgemäße Verpackungshülle enthält im allgemeinen noch Farbstoffe, Pigmente und/oder Verarbeitungshilfsmittel. Der Anteil dieser Bestandteile ist relativ gering, so daß die wesentlichen Eigenschaften der Verpackungshülle dadurch praktisch unbeeinflußt bleiben.

In einer Ausführungsform enthält die erfindungsgemäße Verpackungshülle 40 bis 80 Gew.-% der Komponente a), 10 bis 30 Gew.-% der Komponente b) und jeweils 5 bis 15 Gew.-% der Komponenten c) und d). Das optimale Verhältnis der Komponenten richtet sich auch nach dem Durchmesser der Verpackungshülle, ihrer

Wandstärke und der Art der Verwendung.

Die raupenförmige Verpackungshülle hat im Vergleich zu einer Hülle aus reinem Polyamid 6 eine wesentlich höhere Geschmeidigkeit und einen besseren "Griff". Sie umschließt die gebrühten Würste nach dem Erkalten wesentlich straffer als bisher gewohnt, obwohl die Schrumpfspannung (gemessen in Querrichtung in trockenem Zustand bei 100°C) gegenüber herkömmlichen Hüllen verringert ist.

Die raupenförmige Verpackungshülle enthält erfahrungsgemäß mehr als eine Schicht wie sie voranstehend beschrieben ist. Insbesondere sind zwei bis fünf derartige Schichten für das Schlauchmaterial vorgesehen.

Erfahrungsgemäß ist ein Verfahren zur Herstellung einer ein- oder mehrschichtigen Verpackungshülle vorgesehen. Bei diesem Verfahren werden die Komponenten, die die Hülle bzw. die einzelnen Schichten der Hülle bilden, in eine homogene Schmelze überführt. Die Schmelze wird durch eine oder mehrere Ringdüsen extrudiert und dabei zu einem nahtlosen Schlauch geformt, der anschließend in Längs- und Querrichtung verstreckt wird. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Schicht der Verpackungshülle aus dem obenannten Polymerblend hergestellt wird und daß die Verpackungshülle vor dem Raffen zu einer Raupe mit einer Sprühlösung, die einen Emulgator enthält, behandelt wird. Das Mischen und Aufschmelzen kann in einem separaten Mischextruder erfolgen. Die durch Extrusion hergestellte nahtlose Schlauchfolie wird allgemein durch den Druck eines innen eingefüllten Gases (im Normalfall Luft) und durch Anlegen einer Zugspannung in Längsrichtung (z. B. durch ein Rollenpaar) in Längs- und Querrichtung verstreckt. Dieses als "Blasformen" bezeichnete Verfahren ist dem Fachmann allgemein bekannt. Durch das Verstrecken erlangt die Hülle eine wesentlich höhere Festigkeit. Um die unter Wärmeeinwirkung eintretende Schrumpfung zu verringern, wird die Schlauchfolie durch eine zusätzliche Wärmebehandlung teils fixiert ("Thermofixierung"). Die fertige Verpackungshülle zeigt allgemein in 80°C heißem Wasser eine Schrumpfung von 5 bis 25% in Längs- und Querrichtung. Die Dicke der verstreckten und thermofixierten Verpackungshülle beträgt allgemein 10 bis 50 µm, bevorzugt 25 bis 45 µm.

Für spezielle Anwendungen ist die erfahrungsgemäße Verpackungshülle auch mehrschichtig. Sie ist dann dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens eine Schicht aus dem oben angegebenen Polyamidblend enthält. Die weiteren Schichten bestehen bevorzugt aus Polyamiden (z. B. Polyamid 6), Polyamidmischungen, Polyolefinen wie Polyethylen oder Polypropylen, aber auch aus Polyolefinen, die mit haftvermittelnden funktionellen Gruppen ausgestattet sind, Copolymeren mit Einheiten aus ethylenisch ungesättigten Monomeren (z. B. Vinylacetat, Vinylalkohol, Acryl- und Methacrylsäure) sowie Vinylidenchlorid- oder Acrylnitril-Copolymeren, Ionomerharzen oder Mischungen der vorgenannten Polymeren.

Die erfahrungsgemäße Mehrschichthülle besteht normalerweise aus 2 bis 5 Schichten. Vorzugsweise folgen der Schicht aus dem angegebenen Polyamidblend alternierend weitere Schichten vom Typ Polyolefin und Polyamid. Hergestellt wird eine solche Hülle durch Coextrusion mit Hilfe von Ringdüsen, die entsprechend der Zahl der Schichten speziell konstruiert sind. Dies bedeutet allerdings einen erheblich höheren technischen Aufwand.

Anschließend kann die ein- oder mehrschichtige Verpackungshülle mit einem Aufdruck versehen, abschnittsweise zu Raupen gerafft oder in kleinere, einseitig abgebundene Stücke zerschnitten werden. Die kurzen, einseitig abgebundenen Stücke werden bei der manuellen Herstellung der Wurst verwendet, während die Raupen bei der maschinellen Herstellung von Würsten, insbesondere von Kranzwürsten, eingesetzt werden.

Die Raupen können dabei ohne vorangehende Wässerung auf ein Füllrohr einer Abfüllmaschine für das Wurstbrät aufgeschoben werden. Die Länge der Raupe liegt im Bereich von 40 bis 100 cm, was bei einer Raffdichte bis zu 1 : 200 bedeutet, daß die Länge der ungerafften Verpackungshülle bis zu 200 m beträgt. Das Kaliber der ungerafften Verpackungshülle liegt im Bereich von 20 bis 68 mm, insbesondere beträgt es 45 mm. Die Verpackungshülle ist als Kranzhülle für Kranzwürste ausgelegt, die einen Innendurchmesser von 160 bis 180 mm haben. Durch geläufige Verfahrensmaßnahmen wird erreicht, daß sich beim Abfüllen die Verpackungshülle abschnittsweise zu einem Kranz kringelt.

Der Außendurchmesser der raupenförmigen Verpackungshülle beträgt 25 bis 90 mm und der Innendurchmesser 12 bis 45 mm. Die vor dem Raffen der Verpackungshülle aufgebrachte Sprühlösung enthält beispielsweise Kaliumsorbitat und Milchsäure, deren Konzentrationen in Gew.-% so gewählt wird, daß die Sprühlösung einen pH-Wert kleiner oder gleich 6 hat. Der Sprühlösung wird ferner ein Bakterizid mit ca. 0,1 bis 0,3 Gew.-% sowie ein Gleitmittel zugesetzt. Zusätzlich wird z. B. Glycerin mit 2 bis 25 Gew.-% der Sprühlösung beigegeben. Ebenso ist als Zusatz für die Sprühlösung eine Öl/Wasseremulsion mit einem Emulgator als oberflächenaktive Substanz vorgesehen, bei der es sich beispielsweise um einen Sorbitfettsäureester handelt. Als Öl wird u. a. ein Triglycerid verwendet. Die Konzentrationen dieses Zusatzes liegt im Bereich von 5 bis 10 Gew.-%. In den nachfolgenden Beispielen und Vergleichsbeispielen werden die ungerafften Verpackungshüllen miteinander verglichen, wobei Gt für Gewichtsteile steht.

Beispiele 1 bis 3

Aus Dryblendmischungen von 90 Gew.-% Polyamid PA 6 (Ultramid B4) und 10 Gew.-% Copolyamid PA 6I/6T (Grivory G21) im Beispiel 1, 85 Gew.-% Polyamid PA 6 und 15 Gew.-% Copolyamid PA 6I/6T im Beispiel 2 und 80 Gew.-% PA 6 und 20 Gew.-% PA 6I/6T im Beispiel 3 wird in einem Einschneckenextruder bei 235°C eine homogene Schmelze plastifiziert und über eine Ringdüse zu einem Vorschlauch von 19 mm Durchmesser und 0,30 mm Wandstärke durch Kühlung abgeschreckt. Anschließend wird dieser Schlauch erwärmt und innerhalb der Streckzone simultan biaxial verstreckt. Dabei werden folgende Streckverhältnisse ingehalten:

Querstreckverhältnis: 1 : 3,3

Längsstreckverhältnis: 1 : 2,6

Auf diese Weise werden Schlauchfolien von 63 mm Durchmesser mit einer Wandstärke von 0,035 mm erhalten.

ten.

Die Hüllen werden in einem weiteren Verfahrensschritt mit Hilfe einer weiteren Blase unter Vermeidung eines Längs- und Querschrumpfes thermofixiert. Diese so erhaltenen Verpackungshüllen sind unter 80°C nicht bzw. kaum mehr schrumpffähig, jedoch weiterreißfest, so daß sie zu Raupen gerafft werden können.

Derartige Verpackungshüllen umhüllen die daran abgefüllte Wurst über eine Kühlagerdauer von 6 Wochen faltenfrei. Nach dieser Zeit ist an der Wurstoberfläche noch keine Vergrauung eingetreten. Geleeabsatz ist nicht vorhanden; beim Schälen der Würste ist ein Anhaften des Wurstgutes an der Folie zu verzeichnen.

Beispiel 4

5

Ein Gemisch aus

80 Gt Polyamid 6 (die relative Viskosität einer 1 Gew.-%igen Lösung des Polyamids in 96%iger Schwefelsäure bei 20°C beträgt 4)

10 Gt Polyamid 6/69 (®Grilon CF62BS der Ems-Chemie AG) (Schmelzvolumenindex: 40 ml in 10 min bei 190°C und 10 kg Belastung) und

10 Gt Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer (®Nucrel 0903 HC der DuPont de Nemours Inc.) (Schmelzindex: 2,5 g in 10 min bei 190°C und 2,16 kg Belastung)

wurde in einem Einschnecken-Extruder bei 240°C zu einer homogenen Schmelze plastifiziert und durch eine Ringdüse zu einem Schlauch von 18 mm Durchmesser extrudiert. Der Polymerenschlauch wurde zunächst schnell abgekühlt, dann auf die zum Verstrecken erforderliche Temperatur erwärmt, nach dem Blasformverfahren verstreckt und schließlich thermofixiert, wobei das Streckverhältnis in Längs- und Querrichtung unverändert bleibt. Das Flächenstreckverhältnis betrug 9,6. Der Schlauch hatte einen Durchmesser im Bereich von 66 bis 68 mm.

15

20

Beispiel 5

25

Ein Gemisch aus

70 Gt Polyamid 6 (wie im Beispiel 4),

10 Gt Polyamid 6/69 (wie im Beispiel 4),

10 Gt amorphes Polyamid 6-I/6-T (®Selar PA 3426 der DuPont de Nemours Inc.) (Schmelzindex: 90 g in 10 min bei 275°C und einer Belastung von 10 kg) und

10 Gt Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer (wie im Beispiel 4)

wurden wie im Beispiel 4 beschrieben zu einer verstreckten und thermofixierten Verpackungshülle verarbeitet. Die Dimensionen der Hülle waren ebenfalls identisch mit denjenigen des Beispiels 4. Ebenso wurde ein Schlauch von 12 mm Durchmesser extrudiert und im Verhältnis 1 : 1,66 querverstreckt und anschließend längsgestreckt, so daß eine ungeraffte Verpackungshülle mit einem Kaliber von 20 mm erhalten wurde.

30

35

Beispiel 6

40

Ein Gemisch aus

60 Gt Polyamid 6 (wie im Beispiel 4),

20 Gt Polyamid 6/69 (wie im Beispiel 4),

10 Gt amorphes Polyamid 6-I/6-T (wie im Beispiel 5) und

10 Gt Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer (wie im Beispiel 4)

wurde wie beschrieben zu einer biaxial verstreckten und thermofixierten Verpackungshülle verarbeitet. Auch hier waren die Dimensionen des Produkts identisch.

45

Beispiel 7

50

Ein Gemisch aus

50 Gt Polyamid 6 (wie im Beispiel 4),

30 Gt Polyamid 6/69 (wie im Beispiel 4),

10 Gt amorphes Polyamid 6-I/6-T (wie im Beispiel 5) und

10 Gt Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer (wie im Beispiel 4)

wurde wie beschrieben zu einer biaxial verstreckten und thermofixierten Verpackungshülle verarbeitet. Das Flächenstreckverhältnis betrug wiederum 9,6 und der Durchmesser der fertigen Verpackungshülle 66 mm. Aus dem gleichen Gemisch wurde ein Schlauch mit einem Durchmesser von 15 mm extrudiert und mit einem Flächenstreckverhältnis 9,0 verstreckt. Der Durchmesser der fertigen ungerafften Verpackungshülle betrug 45 mm, ein bevorzugtes Kaliber der Verpackungshülle.

55

60

Beispiel 8

Ein Gemisch aus

65 Gt Polyamid 6 (wie im Beispiel 4),

15 Gt Polyamid 612 (®Grilon CF6S der Ems-Chemie AG) (Schmelzind x: 50 g in 10 min bei 190°C und einer Belastung von 10 kg),

10 Gt amorphes Polyamid 6-I/6-T (wie im Beispiel 5) und

10 Gt Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer (wie im Beispiel 4)

65

wurde wie beschrieben zu einer biaxial verstreckten und thermofixierten Verpackungshülle verarbeitet. Das Flächenstreckverhältnis betrug 9,2, der Durchmesser der fertigen Verpackungshülle 63 mm.

Beispiel 9

- 5 Ein Gemisch aus
 50 Gt Polyamid 6 (wie im Beispiel 4),
 30 Gt Polyamid 612 (wie im Beispiel 8),
 10 Gt amorphes Polyamid 6-I/6-T (wie im Beispiel 5) und
 10 Gt Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer (wie im Beispiel 4)
 wurde wie beschrieben zu einer biaxial verstreckten und thermofixierten Verpackungshülle verarbeitet. Das Flächenstreckverhältnis betrug ebenfalls 9,2 und der Durchmesser der fertigen Verpackungshülle 63 mm.

Beispiel 10

- 15 Zur Herstellung einer mehrschichtigen Verpackungshülle wurden folgende Polymergemische verwendet:
 Gemisch A:

- 80 Gt Polyamid 6 (wie im Beispiel 4),
 10 Gt amorphes Polyamid 6-I/6-T (wie im Beispiel 5) und
 10 Gt Polyamid 6/6,9 (wie im Beispiel 4)

Gemisch B:

- 70 Gt Polyethylen niederer Dichte (Lupolen 1441 D der BASF AG) mit einem Schmelzindex von 0,2 g in 10 mm bei 190°C und 2,16 kg Belastung und

- 30 Gt eines linearen Polyethylens niederer Dichte (LLDPE), das durch Modifizierung mit Maleinsäureanhydrid haftvermittelnd gegenüber Polyamid ausgerüstet ist (Escor CTR 2000 von Exxon) mit einem Schmelzindex von 3 g in 10 mm bei 190°C und 2,16 kg Belastung

Gemisch C:

- 85 Gt Polyamid 6 (wie im Beispiel 4),
 15 Gt amorphes Polyamid 6-I/6-T (wie im Beispiel 5)

- Diese Gemische wurden in drei Einschnecken-Extrudern bei jeweils 240°C zu homogenen Schmelzen plastifiziert, anschließend in einer 3-Schicht-Ringdüse zusammengeführt und zu einem Schlauch von 18 mm Durchmesser coextrudiert. Dieser Schlauch wurde wie beschrieben zu einer biaxial verstreckten und thermofixierten Verpackungshülle verarbeitet. Das Flächenstreckverhältnis betrug 9,6 und der Durchmesser der fertigen Verpackungshülle 66 mm. Bei einer Gesamtfolienstärke von 55 µm wiesen die Schichten folgende Dicken auf:

- Außenschicht (Gemisch A): 30 µm

- Mittelschicht (Gemisch B): 20 µm

- Innenschicht (Gemisch C): 5 µm

- Für die Beispiele 1 bis 10 gilt ganz allgemein, daß der Durchmesser des extrudierten Schlauches 12 bis 20 mm betragen kann, je nach dem Durchmesser der verwendeten Ringdüse für die Schlauchextrusion und daß durch die Wahl des Flächenstreckverhältnisses im Bereich von 3,3 bis 9,6 die biaxial verstreckte, thermofixierte, ungeraffte Verpackungshülle einen Durchmesser im Bereich von 20 bis 68 mm hat.

Vergleichsbeispiel 1

- 45 Das gleiche wie in den Beispielen 1 bis 3 angegebene PA 6 (Ultraamid B4) mit 100 Gew.-% wird unter den dort angegebenen Bedingungen extrudiert, biaxial verstreckt und thermofixiert.

- Die so erhaltene Verpackungshülle zeigt eine hohe Wasserdampfdurchlässigkeit. Eine darin abgefüllte Wurst ist bereits nach dreiwöchiger Kühl Lagerung faltig und an der Oberfläche vergraut (mangelnde Sauerstoffbarriere).

50

Vergleichsbeispiel 2

- Das gleiche wie in den Beispielen 1 bis 3 angegebene PA 6 (Ultramid 4) wird im Verhältnis 85 : 15 mit einem PA 6-3T (Trogamid T) zum Dryblend gemischt und unter den dort angegebenen Bedingungen extrudiert, biaxial verstreckt und thermofixiert.

- Die so erhaltene Verpackungshülle zeigt im Vergleich mit den erfundungsgemäßen Hüllen zwar ebenfalls gute mechanische Festigkeiten und sogar bessere Trübungswerte; sie baut im Wurstherstellungsprozeß jedoch eine so geringe Restspannung auf, daß die Wurst bereits nach dem Auskühlen faltig und damit nicht verkaufsfähig ist. Zusätzlich ist das unerwünschte Aussaften des Brates (Gallertbildung) zu verzeichnen.

60

Vergleichsbeispiel 3

- Anstelle des Homopolyamids PA 6 wird in dieser Versuchseinstellung ein Copolyamid PA 6/69 (Grilon XE 322, Fa. EMS-Chemi) mit PA 6I/6T (Grivory G21) im Verhältnis 85 : 15 gemischt und unter den in Beispiel 1 angegebenen Bedingungen extrudiert. Im Gegensatz zu den vorausgegangenen Beispielen und Vergleichsbeispielen ist damit kein stabil ablaufender Schlauchstreckprozeß möglich, was u. a. in der großen Flachbreitenschwankung und der Ungleichmäßigkeit der Wandstärke zum Ausdruck kommt.

Ferner ist im Vergleich zu den anderen Beispielen die spezielle Festigkeit vermindert. Die erhaltenen

Schlauchstücke weisen eine höhere Reißdehnung und einen verringerten σ_5 -Wert auf (schlechtere Kalibertreue). Ein solches Blatt ist zur Realisierung einer biaxial streckorientierten, industriell verwendbaren Wursthülle nicht geeignet.

Vergleichsbeispiel 4

5

Das reine Polyamid 6 aus Beispiel 4 wurde wie dort beschrieben zu einer Verpackungshülle verarbeitet. Das Flächenstreckverhältnis betrug 9,0.

Vergleichsbeispiel 5

10

Ein Gemisch aus
80 Gt Polyamid 6 (wie im Beispiel 4),
10 Gt amorphes Polyamid 6-I/6-T (wie im Beispiel 5) und
10 Gt Ethylen/Methacrylsäure-Copolymer (wie im Beispiel 4)
wurde gemäß Beispiel 4 zu einer verstreckten und thermofixierten Verpackungshülle verarbeitet. Das Streckverhältnis betrug 9,0 und der Durchmesser der fertigen Verpackungshülle 61 mm.

15

Vergleichsbeispiel 6

20

Eine einschichtige Wursthülle gemäß DE-C 28 50 181 mit einem Nenndurchmesser von 60 mm (©Betan des Naturin-Werks Becker & Co.) wurde analog verarbeitet und gemessen.

Vergleichsbeispiel 7

25

Eine einschichtige Wursthülle gemäß DE-C 28 50 182 mit einem Nenndurchmesser von 60 mm (©Optan des Naturin-Werks Becker & Co.) wurde analog verarbeitet und gemessen.

Die Meßwerte der Beispiele 4 bis 10 und der Vergleichsbeispiele V4 bis V7 in der folgenden Tabelle beweisen die Überlegenheit der erfundungsgemäßen Hüllen gegenüber dem Stand der Technik.

Erklärung der Fußnoten:

30

1) Die Reißspannung wurde nach DIN 53455 an 30 min lang gewässerten Streifen von 15 mm Breite und einer Einspannlänge von 50 mm gemessen.

2) Hier wurde die prozentuale Zunahme des äußeren Umfangs von Schlauchabschnitten ermittelt, die man zuvor 30 min lang gewässert und anschließend bis zum Erreichen des angegebenen Innendrucks aufgeblasen hatte.

3) Die Hülle wurde einseitig mit Luft einer relativen Feuchte (r.H.) von 85% bei 20°C beaufschlagt. Die Messung der Wasserdampfdurchlässigkeit erfolgte nach DIN 53122.

4) Die O₂-Durchlässigkeit wurde nach DIN 53380 bei 53% r.H. und 23°C gemessen.

5) Beurteilt wurde eine 30 min lang gewässerte Hülle nach subjektivem Empfinden. Die angegebenen Zahlen haben folgende Bedeutung: 1 = extrem weich, 2 = sehr weich, 3 = weich und 4 = mittel.

40

6) Dimensionsänderung nach 15 min Lagerung in Wasser bei 80°C.

7) Die Schrumpfspannung wurde an trockenen Streifen von 15 mm Breite gemessen, die 3 min bei 100°C und 0% r.H. zwischen zwei Meßklemmen im Abstand von 100 mm eingespannt waren. Dieser Abstand blieb unverändert.

45

8) Die Hülle wurde per Hand mit feinkörnigem Brühwurst-Brät bei konstantem Fülldruck abgefüllt und mit Metallclips verschlossen. Anschließend wurden die Würste in einem Brühschrank 60 min bei 78°C und 100% r.H. gegart. Nach ihrem Abkühlen auf 7°C wurden Aussehen und Konsistenz beurteilt.

50

55

60

65

Tabelle

Beispiel	Folienstärke μm	Reißspannung 1) N/mm²	Querdehnung 2) In % bei 25 KPa längs quer	Wasser- dampfdurch- lässigkeit 3) g/m² · Tag	O₂-Durch- lässigkeit 4) cm³/m² · Tag · bar	Flexi- bilität 5) %	Schrumpf- spannung 7) quer N/mm²	Ergebnis Füllver- such 6)
4	35	168	59 8,5	18,5 12,0	16,9 2	25	9,4	faltenfrei prall
5	37	125	41 9,5	19,0 11,5	13,6 2	26	10,2	faltenfrei sehr prall
6	36	131	52 10,5	21,0 13,1	16,5 1	26	8,5	faltenfrei prall
7	33	124	53 13,0	24,0 12,1	18,5 1	24	5,6	faltenfrei prall
8	35	122	38 10,0	20,0 11,6	14,1 2	26	10,4	faltenfrei prall
9	36	114	35 12,5	23,0 -	-	2	7,3	faltenfrei prall
10	55	118	42 8,0	18,5 3,1	14,0 -	23	7,1	faltenfrei sehr prall
V4	35	186	68 8,0	18,0 -	26,3 18,1	3	24	10,2 faltig
V5	37	130	41 6,5	15,0 -	12,2 14,0	4	26	11,0 leicht faltig
V6	40	150	180 7,5	12,8 16,0	17,0 4	12	-	faltig
V7	50	200	200 4,0	9,5 25,0	-	4 (steif)	3	-

Patentansprüche

1. Raupenförmige Verpackungshülle auf der Basis von Polymerblends, insbesondere eine künstliche Wusthülle auf der Basis von Polyamid, die aus biaxial streckorientiertem und thermofixiertem Schlauchmaterial gerafft ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Schlauchmaterial vor dem Raffen eine Sprühlösung aufgetragen ist, die einen Emulgator enthält, daß die Raffdichte bis zu 1 : 200 und die Länge der gerafften Raupe 40 bis 100 cm beträgt und daß die Raupe einen Außendurchmesser von 25 bis 90 mm und einen Innendurchmesser von 12 bis 45 mm aufweist.
2. Raupenförmige Verpackungshülle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Konzentrationsbereich der Inhaltsstoffe der Sprühlösung 2 bis 25%, insbesondere 5 bis 10 Gew.-% beträgt.

3. Raupenförmige Verpackungshülle nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühlösung Kaliumsorbitat und Milchsäure in einer Menge enthält, daß der pH-Wert der Sprühlösung kleiner oder gleich 6 ist.
4. Raupenförmige Verpackungshülle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprühlösung ein Bakterizid mit einer Konzentration von 0,1 bis 0,3 Gew.-% und ein Gleitmittel zugesetzt sind. 5
5. Raupenförmige Verpackungshülle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühlösung eine Öl/Wasseremulsion mit einem Emulgator enthält, der auf Basis von Sorbitfettsäureester aufbaut, daß das Öl ein Triglycerid ist und daß die Öl/Wasseremulsion 5 bis 10 Gew.-% der Sprühlösung beträgt.
6. Raupenförmige Verpackungshülle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlauchmaterial im ungerafften Zustand ein Kaliber von 20 bis 68 mm, insbesondere von 45 mm hat und sich beim Abfüllen mit Wurstbrät zu einer Kranzhülle für Kranzwürste kringelt. 10
7. Raupenförmige Verpackungshülle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlauchmaterial eine Polymermischung von Polyamid 6 und 10 bis 90 Gew.-% eines Copolyamids aus Hexamethylendiamin-, Isophthalsäure- und Terephthalsäure-Einheiten enthält.
8. Raupenförmige Verpackungshülle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlauchmaterial eine Polymermischung aus Polyamid 6 und 10 bis 30 Gew.-% eines Copolyamids enthält. 15
9. Raupenförmige Verpackungshülle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlauchmaterial aus
- a) Polyamid 6,
 - b) 5 bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht aller Polymere in der Schicht, eines
b₁) aliphatischen Copolyamids mit Einheiten der Formeln $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_5-\text{CO}-$ und $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_m-\text{CO}-$, wobei m eine ganze Zahl von 7 bis 11 ist, und/oder eines
b₂) aliphatischen Copolyamids mit Einheiten der Formeln $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_5-\text{CO}-$, $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_n-\text{NH}-$ und $-\text{CO}-[\text{CH}_2]_o-\text{CO}-$, wobei n eine ganze Zahl von 6 bis 12 und o eine ganze Zahl von 7 bis 10 ist,
gegebenenfalls 25
 - c) bis zu 20 Gew.-% eines amorphen Copolyamids mit Hexamethylendiamin-, Terephthalsäure- und Isophthalsäure-Einheiten
und gegebenenfalls
 - d) bis zu 20 Gew.-% eines mit Carboxygruppen modifizierten Polyolefins 30
- besteht.
10. Raupenförmige Verpackungshülle nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das molare Verhältnis der Einheiten der Formel $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_5-\text{CO}-$ zu den Einheiten der Formel $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_m-\text{CO}-$ in dem aliphatischen Copolyamid b₁) von 95 : 5 bis 20 : 80, bevorzugt von 60 : 40 bis 30 : 70 beträgt. 35
11. Raupenförmige Verpackungshülle nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das molare Verhältnis der Einheiten der Formel $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_5-\text{CO}-$ zu den Einheiten der Formeln $-\text{NH}-[\text{CH}_2]_n-\text{NH}-$ und $-\text{CO}-[\text{CH}_2]_o-\text{CO}-$ in den aliphatischen Copolyamiden b₂) von 95 : 5 bis 25 : 75, bevorzugt von 70 : 30 bis 30 : 70 beträgt.
12. Raupenförmige Verpackungshülle nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in den aliphatischen Copolyamiden b₁) m = 7 oder 11 ist. 40
13. Raupenförmige Verpackungshülle nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in den aliphatischen Copolyamiden b₂) n = 6 und o = 7, 8 oder 10 ist.
14. Raupenförmige Verpackungshülle nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil der Komponente b) 10 bis 30 Gew.-%, der der Komponente c) 5 bis 15 Gew.-%, und der der Komponente d) ebenfalls 5 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht aller Polymere in der Schicht, beträgt. 45
15. Raupenförmige Verpackungshülle nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das mit Carboxygruppen modifizierte Polyolefin d) ein Copolymer mit Einheiten aus Ethylen und (Meth)acrylsäure ist.
16. Raupenförmige Verpackungshülle, dadurch gekennzeichnet, daß sie mehr als eine Schicht gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 15 enthält. 50
17. Raupenförmige Verpackungshülle nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Schicht aus dem angegebenen Polyamidblend alternierend weitere Schichten vom Typ Polyolefin und Polyamid folgen.
18. Verfahren zur Herstellung einer ein- oder mehrschichtigen Verpackungshülle durch Überführen der die Hülle bzw. die einzelnen Schichten der Hülle bildenden Komponenten in eine homogene Schmelze, Extrudieren der Schmelze durch eine oder mehrere Ringdüsen unter Bildung eines nahtlosen Schlauchs, anschließendes Verstrecken der Hülle in Längs- und Querrichtung sowie Thermofixieren, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Schicht der Verpackungshülle aus dem Polymerblend gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 17 hergestellt wird und daß die Verpackungshülle vor dem Raffen zu einer Raupe mit einer Sprühlösung, die einen Emulgator enthält, behandelt wird. 55
19. Verwendung der raupenförmigen Verpackungshülle nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 17 für Kranzwürste, wobei die Verpackungshülle ohne Wässerung auf ein Füllrohr für das Wurstbrät aufschiebar ist. 60

- Leerseite -